



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Übersetzung der
europäischen Patentschrift
⑯ EP 0825063 B1
⑯ DE 697 10 536 T 2

⑯ Int. Cl. 7:
B 60 Q 1/115

DE 697 10 536 T 2

⑯ Deutsches Aktenzeichen: 697 10 536.9
⑯ Europäisches Aktenzeichen: 97 114 601.4
⑯ Europäischer Anmeldetag: 22. 8. 1997
⑯ Erstveröffentlichung durch das EPA: 25. 2. 1998
⑯ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 20. 2. 2002
⑯ Veröffentlichungstag im Patentblatt: 22. 8. 2002

⑯ Unionspriorität:
22088196 22. 08. 1996 JP

⑯ Erfinder:
Okuchi, Hiroaki, Kariya-shi, Aichi-pref. 448, JP

⑯ Patentinhaber:
Denso Corp., Kariya, Aichi, JP

⑯ Vertreter:
Tiedtke, Bühlung, Kinne & Partner GbR, 80336
München

⑯ Benannte Vertragstaaten:
DE, FR, IT

⑯ Einrichtung zur automatischen Steuerung der Richtung der optischen Achse eines Scheinwerfers

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 697 10 536 T 2

28.08.02

Deutschsprachige Übersetzung der Beschreibung
der Europäischen Patentanmeldung Nr. 97 114 601.4-2306
des Europäischen Patents Nr. 0 825 063

5 Die Erfindung betrifft ein Gerät zur automatischen Steuerung der Richtung einer optischen Achse eines Scheinwerfers, der an einem Fahrzeug angebracht ist.

In der Vergangenheit war es notwendig, die Richtung der 10 optischen Achse eines Fahrzeugscheinwerfers zu steuern, da die Beleuchtung des Scheinwerfers einen Fahrer, der ein den Scheinwerfer zugewandtes Fahrzeug fährt, für einen Moment blendet, falls die Richtung der optischen Achse sich aufgrund der Aufwärtsneigung des Fahrzeugs 15 nach oben richtet, oder da die Fernsicht unzureichend sein kann, falls die Richtung der optischen Achse aufgrund der Abwärtsneigung des Fahrzeugs nach unten sich abwärts neigt.

20 Techniken gemäss dem Stand der Technik, die dieses Problem betreffen, sind in den japanischen Offenlegungsschriften Nr. Hei 5-229383, Hei 5-250901 und Hei 6-32169 offenbart. Diese Dokumente gemäss dem Stand 25 der Technik offenbaren Techniken, die automatisch die Richtung einer optischen Achse des Fahrzeugscheinwerfers steuern.

Bei der Steuerung einer Richtung der optischen Achse eines Fahrzeugscheinwerfers weist ein 30 Fahrzeugeigungswinkel, der unter Verwendung eines Höhensensors oder dergleichen berechnet wird, bei Fahren des Fahrzeugs auf einer unebenen Strasse Vibrationen mit Hochfrequenzkomponenten auf. Selbst falls eine genaue Berechnung erhalten wird, kann ein Antriebssystem den 35 Neigungswinkelinformationen in zeitlicher Weise nicht

nachfolgen, was zu einer Beleuchtung durch den Scheinwerfer führt, die einen Fahrer, der ein dem Scheinwerfer zugewandtes Fahrzeug fährt, blendet, und die die Fernsicht des Fahrers verringert.

5

Fig. 7A bis 7E zeigen Graphen einer herkömmlichen Steuerung einer Richtung einer optischen Achse eines Fahrzeugscheinwerfers, wenn das Fahrzeug sich auf einer unebenen Strasse bewegt. Dabei bezeichnet θ_p einen unter 10 Verwendung eines Höhensensors oder dergleichen berechneten Fahrzeugeigungswinkel. θ_a ist ein Betätigungsliedantriebwinkel (ein Steuerungswinkel für die Richtung der optischen Achse). θ ist ein gesteuerter optischer Achsenwinkel (Steuerungswinkel einer optischen 15 Achse des Fahrzeugscheinwerfers) ($= \theta_p + \theta_a$), V ist die Radgeschwindigkeit (km/h), und dV/dt ist eine durch Differenzieren der Radgeschwindigkeit V erhaltene positive Beschleunigung (m/s^2). Dabei wird zur Erfüllung einer Erfordernis einer hohen 20 Geschwindigkeitserfassungsgenauigkeit die Radgeschwindigkeit V als Geschwindigkeitsrate angewandt. Das bedeutet, dass die positive Beschleunigung dV/dt auf der Grundlage einer Fahrzeugsrotationsfluktuation berechnet wird, wenn sich das Fahrzeug auf einer unebenen 25 Strasse befindet, selbst falls die Radgeschwindigkeit V im wesentlichen eine normale Geschwindigkeit angibt. Wenn die positive Beschleunigung dV/dt sich oberhalb eines vorbestimmten Schwellenwerts $\pm 2 m/s^2$ befindet, fluktuiert der Betätigungsliedantriebwinkel θ_a oft und 30 fluktuiert ebenfalls der gesteuerte optische Achsenwinkel, was zu einer ungenauen Steuerung führt.

Das japanische Gebrauchsmuster Nr. Sho 61-158530 offenbart eine Technik, bei der die optische Achse 35 lediglich dann gesteuert wird, wenn sich die

Fahrzeugneigung in einem gegebenen Zustand eine vorbestimmte Zeitdauer befindet. Aus diesem Grund wird die Steuerung der optischen Achse gestoppt, wenn das Fahrzeug auf einer unebenen Strasse fährt, so dass eine 5 ungenaue Steuerung durchgeführt wird.

Jedoch wird gemäss der vorstehend beschriebenen Veröffentlichung, wenn beispielsweise eine Bremse angezogen wird, bevor das Fahrzeug auf einer unebenen 10 Strasse fährt, die optische Achse an einer Position gestoppt, die zu einer Aufwärtsrichtung der optischen Achse gesteuert ist, wodurch ein Fahrer geblendet wird, der ein dem Scheinwerfer zugewandtes Fahrzeug fährt.

15 Die DE 3129891 A1 offenbart ein Gerät zur automatischen Steuerung der Richtung einer optischen Achse eines Fahrzeugscheinwerfers. Dieses Gerät weist einen Sensor zur Erfassung einer relativen Position der Vorderachse und einen Sensor zur Erfassung einer relativen Position 20 der Hinterachse auf. Beide Signale werden einem Mischer zugeführt, der ein Signal erzeugt, das eine Vibration des Fahrzeugs angibt. Dieses Signal wird einem Filter zugeführt, das ein Signal ausgibt, das wiederum einer Scheinwerfersteuerungseinrichtung zugeführt wird. Das 25 Filter weist Filterelemente auf, durch die eine variable Charakteristik in Abhängigkeit von der Amplitude des Eingangssignals eingestellt werden kann. Insbesondere weist das Filter Dioden und Widerstände auf, durch die zwei feste Schwellwerte eingestellt werden. Genauer wird 30 das Signal mit den Schwellwerten verglichen, und Werte, die zwischen den Schwellwerten liegen, werden nicht beachtet.

Im Hinblick auf die vorstehend beschriebenen Probleme 35 liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Gerät zur

automatischen Steuerung der Richtung einer optischen Achse eines Fahrzeugscheinwerfers zu schaffen, durch die eine genauere Steuerung der Richtung des Fahrzeugscheinwerfers möglich ist.

5

Diese Aufgabe wird durch ein Gerät zur automatischen Steuerung der Richtung eines Fahrzeugscheinwerfers gemäss Patentanspruch 1 gelöst.

10 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2 bis 5.

15 Die Erfindung ist nachstehend unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigen:

20 Fig. 1 ein System zur automatischen Steuerung der Richtung der optischen Achse eines Fahrzeugscheinwerfers gemäss einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

25 Fig. 2 eine Querschnittsansicht eines zentralen Abschnitts des in Fig. 1 gezeigten Fahrzeugscheinwerfers,

30 Fig. 3 ein Flussdiagramm einer Verarbeitung in einer bei dem ersten Ausführungsbeispiel verwendeten ECU,

35 Fig. 4 eine Tabelle zur Bestimmung einer Betriebsart eines Fahrzeugs gemäss dem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 5 ein System zur automatischen Steuerung der Richtung der optischen Achse eines Fahrzeugscheinwerfers gemäss einem zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 6 ein Flussdiagramm der Verarbeitung in einer bei dem zweiten Ausführungsbeispiel verwendeten ECU, und

Fig. 7A bis 7E Graphen eines Zustands des Fahrzeugs, das 5 sich auf einer unebenen Strasse bewegt, gemäss einem herkömmlichen Gerät zur automatischen Steuerung der Richtung einer optischen Achse eines Fahrzeugscheinwerfers.

10

Fig. 1 zeigt ein System zur automatischen Steuerung der Richtung der optischen Achse eines Fahrzeugscheinwerfers gemäss einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

15

Gemäss Fig. 1 sind ein Vorder-Höhensensor 11F und ein Hinter-Höhensensor 11R an einer Fahrerseite oder einer Beifahrerseite jeweils einer Vorder- und Hinterachse eines Fahrzeugs angeordnet. Diese Höhensensoren 11F und 20 11R geben ein Vorder-Höhensignal HF (Höhenversatz an einer Seite der Fahrzeugvorderräder) und ein Hinter-Höhensignal HR (Höhenversatz an einer Seite der Fahrzeughinterräder) als relativen Höhenversatz zwischen den Vorder- und Hinterachsen und der Karosserie (Versatz 25 in der Höhe) aus, und ein Radgeschwindigkeitssensor 12 und andere (nicht gezeigte) Sensoren sind in dem Fahrzeug angeordnet und geben verschiedene Arten von Sensorsignalen aus, wie sie im Stand der Technik bekannt sind, beispielsweise ein Radgeschwindigkeitssignal V, und 30 diese aus den Sensoren ausgegebenen Sensorsignale werden einer in dem Fahrzeug angeordneten ECU (elektronische Steuerungseinheit) 20 eingegeben. Zur Vereinfachung der Darstellung ist in Fig. 1 die ECU 20 außerhalb des Fahrzeugs dargestellt.

35

Die ECU 20 weist eine CPU 21 als zentrale Verarbeitungseinheit, ein ROM 22, das ein Verarbeitungsprogramm speichert, ein RAM 23 zum Speichern von Daten, ein Sicherungs-RAM (B/U-RAM) 24, eine Eingabe-5 /Ausgabeschnittstelle 25 und eine Busleitung 26 auf, die alle miteinander verbindet.

Ausgangssignale aus der ECU 20 werden den Betätigungsgliedern 35L und 35R zugeführt, die in der 10 Nähe jedes der Fahrzeugscheinwerfer 30L und 30R angeordnet sind, und eine Richtung der optischen Achse jedes der Fahrzeugscheinwerfer 30L und 30R wird wie nachstehend beschrieben gesteuert. Aus Sensoren wie beispielsweise dem Radgeschwindigkeitssensor 12 15 ausgegebene Sensorsignale werden zur Bestimmung des Zustands des Fahrzeugs, beispielsweise Fahrzustand, gestoppter Zustand, Beschleunigungszustand und Verlangsamungszustand verwendet.

20 Fig. 2 zeigt eine Querschnittsansicht, die einen zentralen Aufbau des Fahrzeugscheinwerfers 30L (30R) gemäss Fig. 1 darstellt.

Wie es in Fig. 2 gezeigt ist, besteht der 25 Fahrzeugscheinwerfer 30L (30R) im wesentlichen aus einer Lampe 31, einem Reflektor 32, der die Lampe 31 an der Stelle festhält, einem stabförmigen Trägerteil 33, das einen oberen Teil des Reflektors 32 derart trägt, dass der Reflektor 32 in der durch den bogenförmigen Pfeil 30 gezeigten Richtung schwingen kann, einem stabförmigen beweglichen Teil 34, das den unteren Teil des Reflektors 32 trägt, und einem Betätigungsglied 35L (35R), 35 beispielsweise einem Schrittmotor oder einem Gleichstrommotor, der das bewegliche Teil 34 in der durch den geraden Pfeil angezeigten Richtung verschiebt.

Dementsprechend wird, wenn das bewegliche Teil 34 in der geradlinigen Richtung durch das Betätigungsglied 35L (35R) verschoben wird, der Reflektor 32 in der kreisbogenförmigen Richtung derart verschoben, dass die

5 Richtung der optischen Achse des Scheinwerfers 30L (30R) justiert wird. Die Richtung der optischen Achse des Scheinwerfers 30L (30R) wird vorab eingestellt, um eine optimale Beleuchtung für den Fahrzeugfahrer bereitzustellen.

10

Von den der ECU 20 zugeführten Fahrzeugsensorsignalen wird ein Neigungswinkel θ_p als eine Neigung in bezug auf eine Referenzebene, die vorab eingestellt ist, auf der Grundlage des Vorder-Höhensignal HF und des Hinter-Höhensignals HR aus den Höhensor 11F und 11R durch die nächststehende Gleichung (2) berechnet, wobei Lw der Abstand zwischen der Vorderachse und der Hinterachse ist:

$$\theta_p = \tan^{-1} \frac{HF - HR}{Lw} \quad \dots (1)$$

20

Während das Fahrzeug auf einer unebenen Strasse fährt, fluktuiert der Neigungswinkel θ_p stark, trotz einer normalen Geschwindigkeit. Ein Neigungswinkelversatz $\Delta\theta_{pi}$ pro Abtastintervall Ts des Neigungswinkels θ_p wird durch die nachstehende Gleichung (2) berechnet:

25

$$\Delta\theta_{pi} = \frac{\theta_{pi} - \theta_{pi-1}}{Ts} \quad \dots (2)$$

Auf der Grundlage des Neigungswinkelversatzes $\Delta\theta_{pi}$ wird

30 ein Streuungswert θ_{var} als ein Messwert einer Streuung in der Neigungswinkeländerungsrate durch die nachstehende Gleichung (3) berechnet; wobei n die Anzahl der zur

Berechnung verwendeten Datenpunkte ist, die auf dem Abtastintervall T_s beruht, wobei die Datenpunkte über die letzten paar Sekunden der Neigungswinkelmessungen genommen werden:

5

$$\theta_{var} = \frac{n \sum \Delta \theta_{pi}^2 - (\sum \Delta \theta_{pi})^2}{n^2} \quad \dots \quad (3)$$

Dabei ist die Neigungswinkeländerungsrate ein Maß für die Streuung, jedoch kann jede andere physikalische Größe, 10 die eine Unebenheit der Strasse wie Neigungswinkel, das Höhensignal aus dem Höhensensor, vertikale Beschleunigung oder dergleichen das Maß für die Streuung sein. Eine Standardabweichung kann als das Maß für die Streuung verwendet werden.

15

Fig. 3 zeigt ein Flussdiagramm der Verarbeitung in der CPU 21, die in der ECU 20 untergebracht ist, die in dem Gerät zur automatischen Steuerung der Richtung der optischen Achse des Fahrzeugscheinwerfers gemäss dem 20 ersten Ausführungsbeispiel verwendet wird. Diese Verarbeitung wird etwa alle 50 ms ausgeführt. Fig. 4 zeigt eine Tabelle von Filtern A, B und D, die gemäss Fig. 3 entsprechend den Zuständen des Fahrzeugs (Fahrzustand, gestoppter Zustand, Beschleunigungszustand 25 und Verlangsamungszustand) verwendet werden, wobei die horizontale Achse die Fahrzeuggeschwindigkeit V [km/h] und die vertikale Achse die positive Beschleunigung dV/dt [m/s^2] angeben, die durch Differenzieren der Fahrzeuggeschwindigkeit V erhalten wird. Einige der 30 Filter können durch Hardware realisierte Filter sein, beispielsweise eine RC-Schaltung zur Glättung von Signalen für das Höhensensorsignal, und einige können durch Software verwirklichte Filter sein, beispielsweise zum Glätten der Signale eine Verwendung von Berechnungen

des sich bewegenden Durchschnitts und einer Standardabweichung durch die ECU für das Höhensensorsignal und einen Neigungswinkel. In diesem System wird ein sich bewegender Durchschnitt für den

5 Neigungswinkel verwendet, was im Hinblick auf die Kosten vorteilhaft ist, da die ECU bereits vorhanden ist und eine besondere Hardwarevorrichtung dafür nicht erforderlich ist.

10 Dabei wird entsprechend der Tabelle gemäss Fig. 4, wenn die Radgeschwindigkeit V niedriger als einige Stundenkilometer (beispielsweise 2 km/h) ist, Filter A entsprechend einem Stoppzustand angewendet. Da geschätzt wird, dass starke Fluktuationen in dem Neigungswinkel

15 aufgrund einer Beladung oder Entladung oder dergleichen während eines Halts auftreten, sollte kein Filter (oder ein schwaches Filter) für ein schnelles Ansprechen des Betätigungslieds auf die Neigungswinkelfluktuation angewendet werden. Wenn die Radgeschwindigkeit V mehr als

20 einige Stundenkilometer (beispielsweise 2 km/h) beträgt und eine positive Beschleunigung dV/dt , die durch Differenzieren der Radgeschwindigkeit V berechnet wird, über einem vorbestimmten Schwellenwert (beispielsweise $\pm 2 \text{ m/s}^2$) beträgt, wird Filter B entsprechend einem

25 Beschleunigungszustand oder einem Verlangsamungszustand angewendet. Da starke Fluktuationen des Neigungswinkels ebenfalls bei diesem Punkt geschätzt werden, sollte kein Filter (oder ein schwaches Filter) für ein schnelles Ansprechen des Betätigungslieds auf die

30 Neigungswinkelfluktuation angewendet werden. Wenn die Radgeschwindigkeit V mehr als einige Stundenkilometer (beispielsweise 2 km/h) beträgt und die positive Beschleunigung dV/dt , die durch Differenzieren der Radgeschwindigkeit V berechnet wird, niedriger als der

35 vorbestimmte Schwellenwert ist (beispielsweise 2 m/s^2),

wird ein Filter C entsprechend einem Fahrzustand angewendet. Da keine große Fluktuationen des Neigungswinkels geschätzt werden, wird ein Filter angewendet, der stark genug zur Entfernung der

5 Neigungswinkelfluktuationen aufgrund von Hochfrequenzkomponenten von Vibrationen zu dem Zeitpunkt des Fahrens und Straßenwellen auf der Strasse ist, so dass das Betätigungslied nicht anspricht.

10 Gemäss Fig. 3 liest Schritt S102 nach der Ausführung einer anfänglichen Einstellung in Schritt S101 Signale wie die Radgeschwindigkeit V, das Vorder-Höhensignal HF, das Hinter-Höhensignal HR und dergleichen. In Schritt S103 wird bestimmt, ob der Streuungswert θ_{var} auf

15 Grundlage der Gleichung (1) niedriger als der vorbestimmte Schwellenwert VAR_0 ist oder nicht. Falls in Schritt S103 bestimmt wird, dass der Streuungswert θ_{var} niedriger als der Schwellenwert VAR_0 ist, sollte das Fahrzeug in dem gestoppten Zustand oder in dem

20 Beschleunigungs- oder Verlangsamungszustand sein, so dass in Schritt S104 bestimmt wird, ob die in Schritt S102 gelesene Radgeschwindigkeit V niedriger als ein vorbestimmter Schwellenwert V_0 ist oder nicht.

Entsprechend der Tabelle in Fig. 1 wird beispielsweise

25 angenommen, dass der Schwellenwert V_0 2 km/h beträgt. Falls in Schritt S104 bestimmt wird, dass die Radgeschwindigkeit V niedriger als der vorbestimmte Schwellwert V_0 ist, sollte das Fahrzeug in dem gestoppten Zustand sein, so dass in Schritt S105 das schwache Filter

30 A (gemäss Fig. 4) für den auf der Grundlage der Gleichung (1) berechneten Neigungswinkel θ_p ausgewählt wird. Auf diese Weise kommt ein Neigungswinkel θ_{pf} , der durch Filtern des Neigungswinkels θ_p mittels des schwachen Filters A erhalten wird, nahe an den Übergangszustand des

35 tatsächlichen Neigungswinkels θ_p .

Falls demgegenüber in Schritt S104 bestimmt wird, dass die Radgeschwindigkeit V nicht niedriger als der vorbestimmte Schwellwert V0 ist und die

5 Radgeschwindigkeit V über 2 km/h beträgt, wird in Schritt S106 bestimmt, ob der absolute Wert der positiven Beschleunigung dV/dt , die durch Differenzieren der Radgeschwindigkeit V erhalten wird, sich über einen vorbestimmten Schwellwert α befindet. Entsprechend der

10 Tabelle in Fig. 4 wird dieser Schwellwert beispielsweise als 2-m/s^2 angenommen. Falls in Schritt S106 bestimmt wird, dass der absolute Wert der positiven Beschleunigung dV/dt über dem vorbestimmten Schwellwert α liegt, sollte das Fahrzeug in dem Beschleunigungs- und

15 Verlangsamungszustand sein, so dass in Schritt S107 das schwache Filter B (gemäß Fig. 4) für den auf der Grundlage von Gleichung (1) berechneten Neigungswinkel θ_p ausgewählt wird. Auf diese Weise kommt ein durch Filtern des Neigungswinkels θ_p durch den schwachen Filter B

20 erhaltenen Neigungswinkel θ_{pf} , in ähnlicher Weise zu dem gestoppten Zustand, nahe an den Übergangszustand des tatsächlichen Neigungswinkels θ_p .

Falls in Schritt S103 bestimmt wird, dass der

25 Streuungswert θ_{var} der vorbestimmte Schwellwert VAR0 oder mehr ist, oder falls in Schritt S106 bestimmt wird, dass der absolute Wert der positiven Beschleunigung dV/dt der vorbestimmte Schwellwert α oder weniger ist, sollte das Fahrzeug in dem Fahrzustand sein, so dass in Schritt S108

30 das starke Filter C (gemäß Fig. 4) in bezug auf den auf der Grundlage von Gleichung (1) berechnete Neigungswinkel θ_p ausgewählt wird. Ein durch Filtern des Neigungswinkels θ_p mittels des Filters C erhaltenen Neigungswinkel θ_{pf} weist keine Fluktuationen auf, da die hochfrequenten

Vibrationen aus dem Übergangszustand des tatsächlichen Neigungswinkels θ_p entfernt sind.

Dementsprechend werden, wenn ein Beschleunigungs- oder

5 Verlangsamungsvorgang bei normaler Bewegung des Fahrzeugs durchgeführt wird, die normale Radgeschwindigkeit und positive Beschleunigung bestimmt und wird ein schwacher Filter ausgewählt, so dass das Betätigungsglied schnell ansprechen kann. Zusätzlich wird das Filter selbst dann

10 nicht geändert, wenn der Beschleunigungs- und Verlangsamungsvorgang durchgeführt wird, nachdem eine unebene Strasse bestimmt wird. Da die Streuung durch den Streuungswert untersucht wird, ist es nicht notwendig, Versatzwerte des Neigungswinkels oder dergleichen

15 aufgrund von Belastungen zu beseitigen, wodurch keine kurze Abtastverarbeitung wie eine Frequenzabtastung erforderlich ist, wodurch die Betriebslast verringert wird. Weiterhin können die Kosten des Systems verringert werden, da gemäss diesem Ausführungsbeispiel weniger

20 Sensoreingänge vorhanden sind.

Auf diese Weise ist in bezug auf jeden Neigungswinkel θ_{pf} , der in dem Fahrzeugstoppzustand in Schritt S105, in dem Fahrzeugbeschleunigungs- und Verlangsamungszustand in

25 Schritt S107 und in dem Fahrzeugfahrzustand in Schritt S108 gefiltert wird, ein Betätigungsliedantriebswinkel (ein Steuerungswinkel für die Richtung der optischen Achse) θ_a derart, dass die Beleuchtung einen Fahrer nicht blendet, der ein anderes, dem Fahrzeug entgegenkommendes

30 Fahrzeug fährt, und ist annähernd derselbe wie der Neigungswinkel θ_{pf} , wobei jedoch das Vorzeichen des Winkels θ_a entgegengesetzt zu dem von θ_{pf} ist. Dann wird in Schritt S109 das Betätigungslied 35L (35R) auf der Grundlage des Betätigungsliedantriebswinkels θ_a

35 betätigt. Dabei sind eine

Steuerungsgeschwindigkeitseinstellung und dergleichen in
bezug auf das Betätigungsglied 35L (35R) nicht
dargestellt. Dementsprechend wird die Richtung der
optischen Achse des Scheinwerfers 30L (30R) auf der
5 Grundlage des Fahrzeugzustands (Fahrzustand, -
Stoppzustand, Beschleunigungszustand und
Verlangsamungszustand) gesteuert.

Auf diese Weise weist bei dem Gerät zur automatischen
10 Steuerung der Richtung der optischen Achse eines
Fahrzeugscheinwerfers gemäss dem Ausführungsbeispiel und
wie in den beigefügten Ansprüchen dargelegt das Gerät
auf: eine Neigungsberechnungseinrichtung, die durch die
CPU 21 in der ECU 20 implementiert ist, zur Berechnung
15 eines Neigungswinkels θ_p als eine Neigung gegenüber einer
Referenzebene, die sich in Richtung der optischen Achsen
der Fahrzeugscheinwerfer 30L und 30R erstreckt, eine
Einrichtung, die durch die CPU 21 in der ECU 20
implementiert ist, zur Steuerung der Richtung der
20 optischen Achse der Fahrzeugscheinwerfer 30L und 30R auf
der Grundlage der durch die
Neigungsberechnungseinrichtung berechneten Neigung, und
eine Straßenzustandsbestimmungseinrichtung, die durch die
CPU 21 in der ECU 20 implementiert ist, zur Bestimmung
25 des Zustands der Strasse. Wenn die
Straßenzustandsbestimmungseinrichtung bestimmt, dass das
Fahrzeug auf einer unebenen Strasse fährt, verzögert das
System das Ansprechsteuerungsverhalten der Scheinwerfer
30L und 30R durch die Einrichtung zur Steuerung der
30 Richtung der optischen Achse.

Daher wird der Neigungswinkel θ_p durch die CPU 21 in der
ECU 20 als die Neigungsberechnungseinrichtung auf der
Grundlage des Höhenversatzes aus den zwei Höhensensoren
35 11F und 11R berechnet, und die Richtung der optischen

Achse der Fahrzeugscheinwerfer 30L und 30R wird durch die CPU 21 in der ECU 20 als die Einrichtung zur Steuerung der Richtung der optischen Achse auf der Grundlage des Neigungswinkels θ_p gesteuert. Wenn durch die CPU 21 in 5 der ECU 20 als die Straßenzustandsbestimmungseinrichtung eine unebene Strasse bestimmt wird, wird das Ansprechverhalten der Steuerung der Richtung der optischen Achse der Fahrzeugscheinwerfer 30L und 30R verzögert. Das heißt, dass eine Berücksichtigung des 10 Straßenzustands einen negativen Einfluss aufgrund der Steuerung der Richtung der optischen Achse der Fahrzeugscheinwerfer 30L und 30R verhindern kann.

Zusätzlich ändert bei dem System zur automatischen 15 Steuerung der Richtung der optischen Achse des Fahrzeugscheinwerfers gemäss dem Ausführungsbeispiel die durch die CPU 21 in der ECU 20 implementierten Einrichtung zur Steuerung der Richtung der optischen Achse einen Filter zum Schalten des Ansprechverhaltens 20 bei der Steuerung der Richtung der optischen Achsen der Fahrzeugscheinwerfer 30L und 30R, wenn die Straßenzustandsbestimmungseinrichtung bestimmt, dass das Fahrzeug auf einer unebenen Strasse fährt.

25 Daher kann die Filteränderung, d.h. Änderungen in einem Grad der Glättung des Neigungswinkels θ_p , das Schalten des Ansprechverhaltens der Steuerung der Richtung der optischen Achsen der Fahrzeugscheinwerfer 30L und 30R erzielen, wenn die CPU 21 in der ECU 20 als die 30 Straßenzustandsbestimmungseinrichtung bestimmt, dass das Fahrzeug auf einer unebenen Strasse fährt. Auf diese Weise kann das Schalten des Ansprechverhaltens bei der Steuerung der Richtung der optischen Achsen der Fahrzeugscheinwerfer 30L und 30R unter Verwendung des 35 starken Filters einen negativen Einfluss aufgrund der

Steuerung der Richtung der optischen Achsen der Fahrzeugscheinwerfer 30L und 30R verhindern.

Bei dem System zur automatischen Steuerung der Richtung der optischen Achse des Fahrzeugscheinwerfers gemäss diesem Ausführungsbeispiel bestimmt die durch die CPU 21 in der ECU 20 verwirklichte Straßenzustandsbestimmungseinrichtung, dass das Fahrzeug auf einer unebenen Strasse fährt, auf der Grundlage des Steuerungswerts θ_{var} des Neigungswinkels θ_p als eine Streuung der physikalischen Größe, die den Fahrzeugvibrationszustand angibt.

Daher kann die CPU 21 in der ECU 20 als die Straßenzustandsbestimmungseinrichtung bestimmen, dass eine Strasse keine unebene Strasse ist, wenn der Streuungswert θ_{var} des Neigungswinkels θ_p als die Streuung der physikalischen Größe, die den Fahrzeugvibrationszustand angibt, niedriger als ein vorbestimmter Wert ist. Aus diesem Grund kann die tatsächliche Notwendigkeit zur Steuerung der optischen Achsen der Fahrzeugscheinwerfer 30L und 30R exakt erhalten werden.

Bei dem System zur automatischen Steuerung der Richtung der optischen Achse des Fahrzeugscheinwerfers gemäss diesem Ausführungsbeispiel wird eine physikalische Größe, die einen Vibrationszustand von zumindest einem Fahrzeugaufbau (Karosserie) und einer Aufhängung des Geräts angibt, derart eingestellt, dass sie ein Vorder- und Hinter-Höhensignal HF und HR aus den Höhensensor 11F und 11R und einen Neigungswinkel θ_p in Längsrichtung des Fahrzeugaufbaus ist.

Das heißt, dass der angewendete Neigungswinkel θ_p auf der Grundlage des Vorder- und Hinter-Höhensignals HF und HR aus den Höhensensoren 11F und 11R als die physikalische Größe berechnet wird, die den Vibrationszustand des

5 Fahrzeugaufbaus oder der Aufhängung angibt. Daher kann der Winkel θ_p unter Verwendung eines Sensorsignals entsprechend einer kleineren physikalischen Größe erhalten werden, die einen Vibrationszustand von zumindest dem Fahrzeugaufbau oder der Aufhängung

10 wiedergibt.

Gemäss diesem Ausführungsbeispiel wird bei Bestimmung einer unebenen Strasse ein starkes Filter dem erfassten Neigungswinkel beaufschlagt, um die unnötige Fluktuation

15 der optischen Achsen der Fahrzeugscheinwerfer zu beschränken. Zur Umsetzung dieser Erfindung müssen die Einrichtungen zur Beschränkung der Fluktuation nicht so eingeschränkt werden, und es ist möglich, auf die anfängliche Position der Richtung der optischen Achse

20 zurückzukehren, die gegenwärtige Position festzuhalten oder dergleichen.

Bei einem derartigen Gerät zur automatischen Steuerung der Richtung der optischen Achse des

25 Fahrzeugscheinwerfers führt die durch die CPU 21 in der ECU 20 implementierte Einrichtung zur Steuerung der Richtung der optischen Achse die Richtung der optischen Achsen der Fahrzeugscheinwerfer 30L und 30R auf die vorbestimmte Position zum Stoppen der Steuerung zurück,

30 wenn die Straßenzustandsbestimmungseinrichtung eine unebene Strasse bestimmt.

Dementsprechend führt, wenn die CPU 21 in der ECU 20 als die Straßenzustandsbestimmungseinrichtung eine unebene

35 Strasse bestimmt, die Richtung der optischen Achsen der

Fahrzeugscheinwerfer 30L und 30R zu der anfänglichen Richtung der optischen Achse durch die CPU 21 in der ECU 20 als die Einrichtung zur Steuerung der Richtung der optischen Achse derart zurück, dass die Steuerung stoppt.

5 Daher stoppt die Steuerung nach dem Richten der optischen Achsen der Fahrzeugscheinwerfer 30L und 30R, wodurch ein Einfluss der Richtung der optischen Achse vor dem Steuerungsstopp verhindert wird.

10 Fig. 5 zeigt eine schematische Ansicht eines Geräts zur automatischen Steuerung der Richtung der optischen Achse eines Fahrzeugscheinwerfers gemäss einem zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Gemäss diesem Ausführungsbeispiel sind die Teile des in dem ersten Ausführungsbeispiel beschriebenen Geräts durch dieselben Bezugszeichen wie das in dem ersten wiederholte Beschreibung dieser Teile entfällt zur verkürzten Darstellung.

15 20 Gemäss Fig. 5 sind ein Vorder-Höhensensor 11F und ein Hinter-Höhensensor 11R jeweils an einer Fahrerseite oder einer Beifahrerseite einer Vorder- und Hinterachse eines Fahrzeugs angeordnet. Diese Höhensensoren geben ein Vorder-Höhensignal HF und ein Hinter-Höhensignal HR als relativen Höhenversatz zwischen den Vorder- und Hinterachsen des Aufbaus aus, und ein Radgeschwindigkeitssensor 12 sowie andere (nicht gezeigte) Sensoren, die im Stand der Technik bekannt sind

25 30 und an dem Fahrzeug angeordnet sind, geben einige Arten von Sensorsignalen wie beispielsweise ein Radgeschwindigkeitssignal V aus, und diese Sensorsignale wie beispielsweise das Radgeschwindigkeitssignal V, die aus den Sensoren ausgegeben werden, werden einer ECU 20 zugeführt, die in dem Fahrzeug angeordnet ist. Die ECU 20

ist zur Vereinfachung der Beschreibung außerhalb des Fahrzeugs dargestellt.

Die ECU 20 weist eine CPU 21 als eine

5 Zentralverarbeitungseinheit, ein ROM 22 zum Speichern eines Verarbeitungsprogramms, ein RAM 23 zur Aufzeichnung verschiedener Daten, ein Sicherungs-RAM (B/U-RAM) 24, eine Eingabe-/Ausgabe-Schnittstelle 25 und eine Busleitung 26 auf, die alle miteinander verbindet.

10 Ausgangssignale aus der ECU 20 werden Betätigungsgliedern 35L und 35R zugeführt, die nahe jedem der Fahrzeugscheinwerfer 30L und 30R angeordnet sind, und die Richtung der optischen Achse jedes der

15 Fahrzeugscheinwerfer 30L und 30R wird gesteuert, wie es nachstehend beschrieben ist. Sensorsignale, die aus Sensoren, wie beispielsweise dem Radgeschwindigkeitssensor 12, einem Drosselklappenöffnungsgradsensor 13 oder dergleichen

20 ausgegeben werden, werden zur Bestimmung des Zustands des Fahrzeugs, beispielsweise Fahrzustand, Stoppzustand, Beschleunigungszustand und Verlangsamungszustand verwendet.

25 Fig. 6 zeigt ein Flussdiagramm der Verarbeitung der CPU 21 der ECU 20, die in dem Gerät zur automatischen Steuerung der Richtung der optischen Achse des Fahrzeugscheinwerfers gemäss dem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung verwendet wird. Die

30 Routine dieser Verarbeitung wird etwa alle 50 ms ausgeführt.

Nach Ausführen einer anfänglichen Einstellung in Schritt S201 werden in Schritt S202 Sensorsignale wie die

35 Radgeschwindigkeit V, das Vorder-Höhensignal HF, das

Hinter-Höhensignal HR und dergleichen gelesen. In Schritt S203 wird bestimmt, ob die Drosselklappenöffnungsgrad-Änderungsrate dTA/dt sich über einem bestimmten Schwellwert S_0 befindet. Falls in Schritt S203 bestimmt

5 wird, dass sich die Drosselklappenöffnungsgrad-Änderungsrate dTA/dt oberhalb des Schwellwerts S_0 befindet, wird in Schritt S204 bestimmt, ob die in Schritt S202 gelesene Radgeschwindigkeit V niedriger als ein vorbestimmter Schwellwert V_0 ist oder nicht.

10 Entsprechend der Tabelle in Fig. 4 wird der Schwellwert V_0 beispielsweise als 2 km/h angenommen. Falls in Schritt S204 bestimmt wird, dass die Radgeschwindigkeit V niedriger als der Schwellwert V_0 ist, sollte das Fahrzeug sich in dem Stoppzustand befinden, sodass in Schritt S205

15 ein schwaches Filter A (gemäß Fig. 4) im Hinblick auf den auf der Grundlage von Gleichung (1) berechneten Neigungswinkel θ_p angewendet wird. Auf diese Weise kommt ein Neigungswinkel θ_{pf} , der durch Filtern des Neigungswinkels θ_p mittels des schwachen Filters A

20 erhalten wird, bis zu einem gewissen Grad nahe an den Übergangszustand des tatsächlichen Neigungswinkels θ_p .

Falls demgegenüber in Schritt S204 bestimmt wird, dass die Radgeschwindigkeit V nicht niedriger als der

25 vorbestimmte Schwellwert V_0 ist, das heißt, falls die Radgeschwindigkeit V über 2 km/h ist, wird in Schritt S206 bestimmt, ob der absolute Wert der positiven Beschleunigung dV/dt , die durch Differenzieren der Radgeschwindigkeit V erhalten wird, über einem

30 vorbestimmten Schwellwert α liegt oder nicht. Entsprechend der Tabelle in Fig. 4 wird der Schwellwert α beispielsweise als 2 m/s² angenommen. Falls in Schritt S206 bestimmt wird, dass der absolute Wert der positiven Beschleunigung dV/dt sich oberhalb des Schwellwerts α befindet, sollte das Fahrzeug in dem Beschleunigungs- und

Verlangsamungszustand sein, so dass in Schritt S107 das schwache Filter B (gemäß Fig. 4) im Hinblick auf den auf der Grundlage von Gleichung (1) berechneten Neigungswinkel θ_p angewendet wird. Auf diese Weise kommt 5 ein Neigungswinkel θ_{pf} , der durch Filtern des Neigungswinkels θ_p mittels des schwachen Filters B erhalten wird, genauso wie bei dem Stoppzustand, nahe an den Übergangszustand des tatsächlichen Neigungswinkels θ_p .

10 Falls in Schritt S203 bestimmt wird, dass die Drosselklappenöffnungsgrad-Änderungsrate dTA/dt sich nicht oberhalb des Schwellwerts V_0 befindet oder falls das Bremssignal ausgeschaltet ist, oder falls in Schritt 15 S206 bestimmt wird, dass der Wert nicht über den absoluten Wert der positiven Beschleunigung dV/dt liegt, sollte das Fahrzeug in dem Fahrzustand sein, so dass in Schritt S208 ein Filter C mit hohem Q (gemäß Fig. 4) in bezug auf den Neigungswinkel θ_p verwendet wird, der auf 20 der Grundlage von Gleichung (1) berechnet wird. Ein durch Filtern des Neigungswinkels θ_p durch den Filter C erhaltener Neigungswinkel θ_{pf} weist keine Fluktuationen auf, da die hochfrequenten Vibrationskomponenten aus dem Übergangszustand des tatsächlichen Neigungswinkels θ_p 25 entfernt sind. Gemäss diesem Ausführungsbeispiel wird, wenn der Beschleunigungs- und Verlangsamungsvorgang ausgeführt wird, ein schwaches Filter angewendet, wenn sich das Fahrzeug auf einer unebenen Strasse bewegt, so dass das Betätigungslied schnell ansprechen kann.

30 Auf diese Weise ist in bezug auf jeden Neigungswinkel θ_{pf} , der in dem Fahrzeugstoppzustand in Schritt S205, in dem Fahrzeugbeschleunigungs- und Verlangsamungszustand in Schritt S107 und in dem Fahrzeugfahrzustand in Schritt 35 S208 gefiltert wird, ein Betätigungsliedantriebswinkel

(ein Steuerungswinkel für die Richtung der optischen Achse) θ_a , der derart eingestellt ist, dass die Beleuchtung einen Fahrer, der ein anderes dem Fahrzeug entgegenkommendes Fahrzeug fährt, nicht blendet,

5 annähernd gleich wie der Neigungswinkel θ_{pf} , wobei das Vorzeichen des Winkels θ_a entgegengesetzt zu dem von θ_{pf} ist. Dann wird in Schritt S209 das Betätigungsglied 35L (35R) auf der Grundlage des

Betätigungsliedsantriebswinkels θ_a betrieben. Dabei sind

10 eine Steuerungsgeschwindigkeitseinstellung und dergleichen in bezug auf das Betätigungslied 35L (35R) nicht dargestellt. Dementsprechend wird die Richtung der optischen Achse des Scheinwerfers 30L (30R) auf der Grundlage des Fahrzeugzustands (Fahrzustand,

15 Stoppzustand, Beschleunigungszustand und Verlangsamungszustand) gesteuert.

Auf diese Weise weist bei dem Gerät zur automatischen Steuerung der Richtung einer optischen Achse eines

20 Fahrzeugscheinwerfers gemäss diesem Ausführungsbeispiel das Gerät eine Neigungsberechnungseinrichtung, die durch die CPU 21 in der ECU 20 implementiert ist, zur Berechnung eines Neigungswinkels θ_a als Neigung gegen eine Referenzebene, die sich in einer Richtung der

25 optischen Achsen der Fahrzeugscheinwerfer 30L und 30R erstreckt, eine durch die CPU 21 in der ECU 20 implementierten Einrichtung zur Steuerung der Richtung der optischen Achsen der Fahrzeugscheinwerfer 30L und 30R auf der Grundlage der durch die

30 Neigungsberechnungseinrichtung berechneten Neigung, und eine Straßenzustandsbestimmungseinrichtung, die durch die CPU 21 in der ECU 20 implementiert ist, zur Bestimmung eines Zustands der befahrenen Strasse auf. Wenn die Straßenzustandsbestimmungseinrichtung eine unebene

35 Strasse bestimmt, verzögert das Gerät das Ansprechen der

Steuerung der Richtung der optischen Achsen der Scheinwerfer 30L und 30R mittels der Einrichtung zur Steuerung der Richtung der optischen Achse.

- 5 Daher wird der Neigungswinkel θ_p durch die CPU 21 in der ECU 20 als die Neigungsberechnungseinrichtung auf der Grundlage des Höhenversatzes aus den zwei Höhensensoren 11L und 11R berechnet, und die Richtung der optischen Achsen der Fahrzeugscheinwerfer 30L und 30R wird durch
- 10 die CPU 21 in der ECU 20 als die Einrichtung zur Steuerung der optischen Achse auf der Grundlage des Neigungswinkels θ_p gesteuert. Wenn durch die CPU 21 in der ECU 20 als die Straßenzustandsbestimmungseinrichtung eine unebene Strasse bestimmt wird, wird das
- 15 Ansprechverhalten der Steuerung der Richtung der optischen Achsen der Fahrzeugscheinwerfer 30L und 30R verzögert. Das heißt, dass die Berücksichtigung des Straßenzustands einen negativen Einfluss durch die Steuerung der Richtung der optischen Achsen der
- 20 Fahrzeugscheinwerfer 30L und 30R verhindern kann.

Zusätzlich ändert bei dem Gerät zur automatischen Steuerung der Richtung der optischen Achsen der Fahrzeugscheinwerfer gemäss diesem Ausführungsbeispiel

- 25 die Einrichtung zur Steuerung der optischen Achse, die durch die CPU 21 in der ECU 20 implementiert ist, ein Filter zum Schalten des Ansprechverhaltens der Steuerung der Richtung der optischen Achsen der Fahrzeugscheinwerfer 30L und 30R, wenn die
- 30 Straßenzustandsbestimmungseinrichtung bestimmt, dass das Fahrzeug auf einer unebenen Strasse fährt.

Daher kann die Filteränderung, das heißt Änderungen in dem Grad der Glättung des Neigungswinkels θ_p , das

- 35 Schalten des Ansprechverhaltens der Steuerung der

Richtung der optischen Achsen der Fahrzeugscheinwerfer 30L und 30R erreichen, wenn die CPU 21 in der ECU 20 als die Straßenzustandsbestimmungseinrichtung eine unebene Strasse bestimmt. Auf diese Weise kann ein Schalten des

5 Ansprechverhaltens der Steuerung der Richtung der optischen Achsen der Fahrzeugscheinwerfer 30L und 30R unter Verwendung des starken Filters einen negativen Einfluss der Steuerung der Richtung der optischen Achsen der Fahrzeugscheinwerfer 30L und 30R verhindern.

10

Gemäss diesem Ausführungsbeispiel wird bei der Bestimmung einer unebenen Strasse ein starkes Filter bei dem erfassten Neigungswinkel angewendet, um die unnötigen Fluktuationen der optischen Achsen der

15 Fahrzeugscheinwerfer zu beschränken. Jedoch ist es nicht notwendig, die Erfindung auf diese Weise zur Beschränkung der Fluktuationen zu begrenzen, und es ist möglich, die Richtung der optischen Achsen auf deren anfängliche Position zurückzuführen, die gegenwärtige Position zu

20 halten oder dergleichen.

Bei einem derartigen Gerät zur automatischen Steuerung der Richtung der optischen Achse des Fahrzeugscheinwerfers führt die Einrichtung zur Steuerung der optischen Achse, die durch die ECPU 21 in der ECU 20 implementiert ist, die Richtung der optischen Achsen der Fahrzeugscheinwerfer 30L und 30R auf die vorbestimmte Position zurück, um die Steuerung zu stoppen, wenn die Straßenzustandsbestimmungseinrichtung bestimmt, dass das

25 Fahrzeug auf einer unebenen Strasse fährt.

Dementsprechend kehrt, wenn die CPU 21 in der ECU 20 als die Straßenzustandsbestimmungseinrichtung bestimmt, dass das Fahrzeug auf einer unebenen Strasse fährt, die

35 Richtung der optischen Achsen der Fahrzeugscheinwerfer

30L und 30R zu der anfänglichen Richtung der optischen Achse mittels der CPU 21 in der ECU 20 als die Einrichtung zur Steuerung der optischen Achse zurück, so dass die Steuerung stoppt. Daher stoppt die Steuerung

5 nach der Richtung der optischen Achse der Fahrzeugscheinwerfer 30L und 30R, wodurch der Einfluss der Richtung der optischen Achse verhindert wird, bevor die Steuerung stoppt.

10 Obwohl die vorliegende Erfindung vollständig im Zusammenhang mit den bevorzugten Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung beschrieben worden ist, sei bemerkt, dass verschiedene Änderungen und Modifikationen für den Fachmann deutlich

15 sind. Derartige Änderungen und Modifikationen sind als innerhalb des Umfangs der vorliegenden Erfindung enthalten zu verstehen, wie sie durch die beigefügten Ansprüche definiert ist.

20 Zur Vermeidung einer ungenauen Steuerung einer Richtung einer optischen Achse eines Fahrzeugscheinwerfers 30R, 30L entsprechend einem Bewegungszustand des Fahrzeugs, wird ein Neigungswinkel θ_p in bezug auf eine Bezugsebene, die sich in einer Richtung der optischen Achsen der

25 Fahrzeugscheinwerfer 30L, 30R erstreckt, auf der Grundlage eines Signals berechnet, das aus an einer Vorderseite und einer Rückseite des Fahrzeugs angeordneten Höhensensoren 11F und 11R ausgegeben wird. Betätigungsglieder 35L und 35R werden auf der Grundlage

30 des Neigungswinkels θ_p derart betätigt, dass die Richtung der optischen Achsen der Scheinwerfer 30L und 30R gesteuert wird. Wenn eine unebene Strasse bestimmt wird, wird das Ansprechverhalten der Steuerung der Richtung der optischen Achsen der Scheinwerfer 30L und 30R verzögert.

35 D.h., dass die Berücksichtigung des Straßenzustands einen

negativen Einfluss wie eine Beleuchtung des Scheinwerfers 30R, 30L, die einen Fahrer blendet, der ein den Scheinwerfern 30R und 30L zugewandten Fahrzeug fährt, und eine Verringerung der Fernsicht des Fahrers aufgrund der 5 Steuerung der Richtung der optischen Achsen der Fahrzeugscheinwerfer 30R und 30L verhindern kann.

Deutschsprachige Übersetzung der Patentansprüche
5 der Europäischen Patentanmeldung Nr. 97 114 601.4-2306
des Europäischen Patents 0 825 063

10

Patentansprüche

1. Gerät zur automatischen Steuerung einer Richtung eines Fahrzeugscheinwerfers (30R, 30L), mit einer optischen Achsensteuerungseinrichtung (20, 21, 15 35R, 35L) zur Steuerung der optischen Achse des Fahrzeugscheinwerfers (30R, 30L), und einer Straßenzustandsbestimmungseinrichtung (12, 20, 21) zur Bestimmung eines Zustands einer Straße, auf der das Fahrzeug fährt,
20 wobei die optische Achsensteuerungseinrichtung (20, 21, 35R, 35L) weiterhin eingerichtet ist, das Ansprechverhalten der Steuerung der Richtung der optischen Achse des Fahrzeugscheinwerfers (30R, 30L) zu verzögern, wenn die Straßenzustandsbestimmungseinrichtung 25 (12, 20, 21) bestimmt, dass das Fahrzeug auf einer unebenen Straße fährt,
wobei das Gerät weiterhin aufweist:
eine Neigungsberechnungseinrichtung (11F, 11R, 20, 21) zur Berechnung einer Neigung der optischen Achse des 30 Fahrzeugscheinwerfers (30R, 30L) in bezug auf eine Referenzebene, die in Richtung des Fahrzeugscheinwerfers (30R, 30L) verläuft, wobei
die optische Achsensteuerungseinrichtung (20, 21, 35R, 35L) weiterhin eingerichtet ist, die Richtung der 35 optischen Achse des Fahrzeugscheinwerfers (30R, 30L) auf der Grundlage der durch die

Neigungsberechnungseinrichtung (11F, 11R, 20, 21) berechneten Neigung zu steuern,

die Straßenzustandsbestimmungseinrichtung (12, 20, 21) eingerichtet ist, einen Zustand einer Straße, auf der 5 das Fahrzeug fährt, auf der Grundlage eines Vibrationszustands zu bestimmen, der auf der Grundlage eines zumindest anhand eines Fahrzeugaufbaus und einer Aufhängung berechneten Dispersionswerts (θ_{var}) erfasst wird, und den Vibrationszustand auf der Grundlage von 10 zumindest einem Ausgang aus einem Höhensensor, einem Ausgang aus einem vertikalen Beschleunigungssensor und einem Kippwinkel (θ_p) des Fahrzeugaufbaus in Längsrichtung des Fahrzeugs in bezug auf die Referenzebene zu berechnen, an dessen Aufbau der 15 Fahrzeugscheinwerfer (30R, 30L) angebracht ist.

2. Gerät nach Anspruch 1, wobei die optische Achsensteuerungseinrichtung (20, 21, 35R, 35L) zur Änderung eines Filter (A, B, C) dient, der 20 das Sensorsignal filtert, um das Ansprechverhalten der Steuerung der Richtung der optischen Achse des Fahrzeugscheinwerfers (30R, 30L) umzuschalten, wenn die Straßenzustandsbestimmungseinrichtung (12, 20, 21) bestimmt, dass das Fahrzeug auf einer unebenen Straße 25 fährt.

3. Gerät nach Anspruch 1, weiterhin mit einer Antriebszustandsbestimmungseinrichtung (20, 21, S103, S104, S106, S204, S206) zur Bestimmung eines 30 Antriebszustands eines Fahrzeugs, an dem der Fahrzeugscheinwerfer (30R, 30L) angebracht ist, wobei, wenn die Antriebszustandsbestimmungseinrichtung (20, 21, S103, S104, S106, S204, S206) bestimmt, dass das Fahrzeug bei 35 einer festen Geschwindigkeit fährt, oder wenn die

Straßenzustandsbestimmungseinrichtung (12, 20, 21) bestimmt, dass das Fahrzeug auf einer unebenen Straße fährt, die optische Achsensteuerungseinrichtung (20, 210, 35R, 35L) eine Ansprechgeschwindigkeit der Steuerung der 5 Richtung der optischen Achse des Fahrzeugscheinwerfers (30R, 30L) derart verzögert, dass sie niedriger als eine Ansprechgeschwindigkeit zu einer Zeit ist, wenn die Antriebszustandsbestimmungseinrichtung (20, 21, S103, S104, S106, S204, S206) bestimmt, dass das Fahrzeug sich 10 in einem gestoppten Zustand oder in einem beschleunigenden oder verlangsamen Zustand befindet.

4. Gerät nach Anspruch 1, wobei die optische Achsensteuerungseinrichtung (20, 21, 15 35R, 35L) eingerichtet ist, die Richtung der optischen Achse des Fahrzeugscheinwerfers (30R, 30L) auf eine vorbestimmte Position zu steuern, um dessen Steuerung zu stoppen, wenn die Straßenzustandsbestimmungseinrichtung (12, 20, 21) bestimmt, dass das Fahrzeug auf einer 20 unebenen Straße fährt.

5. Gerät nach Anspruch 4, wobei die optische Achsensteuerungseinrichtung (20, 21, 35R, 35L) eingerichtet ist, die Richtung der optischen 25 Achse des Fahrzeugscheinwerfers (30R, 30L) auf eine Richtung der optischen Achse zurückzubringen, wenn das Fahrzeug gestoppt ist, um die Steuerung der Richtung der optischen Achse des Fahrzeugsscheinwerfers (30R, 30L) zu stoppen.

26.02.02

Europäisches Patent Nr. 0 825 063
Europäische Patentanmeldung Nr. 97 114 601.4-2306

1/5

FIG. 1

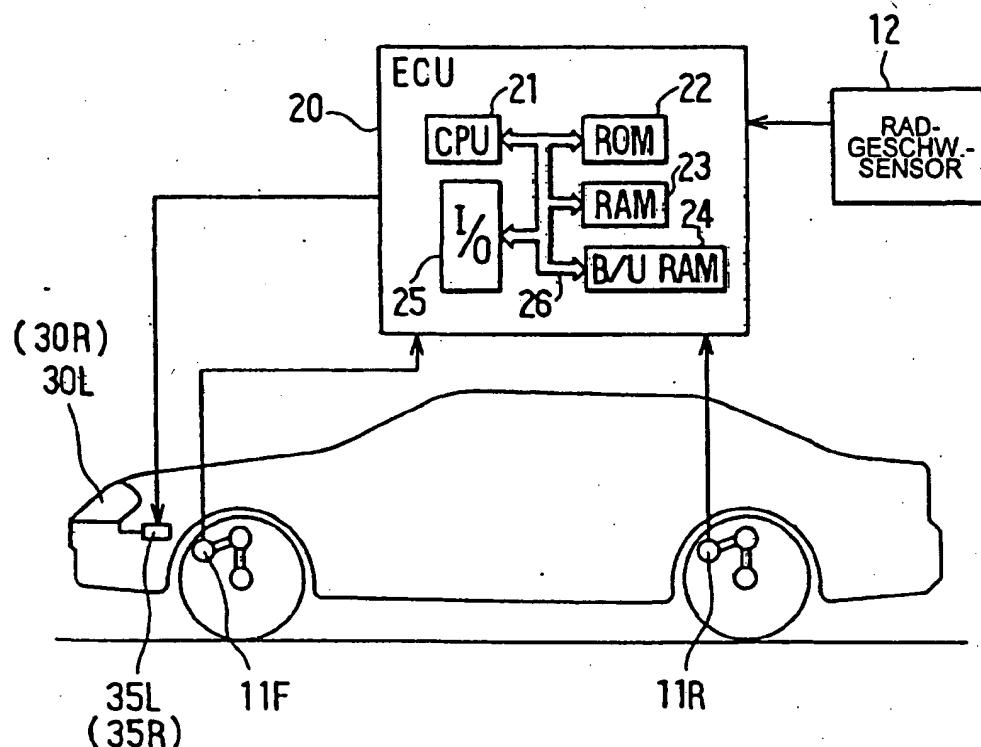
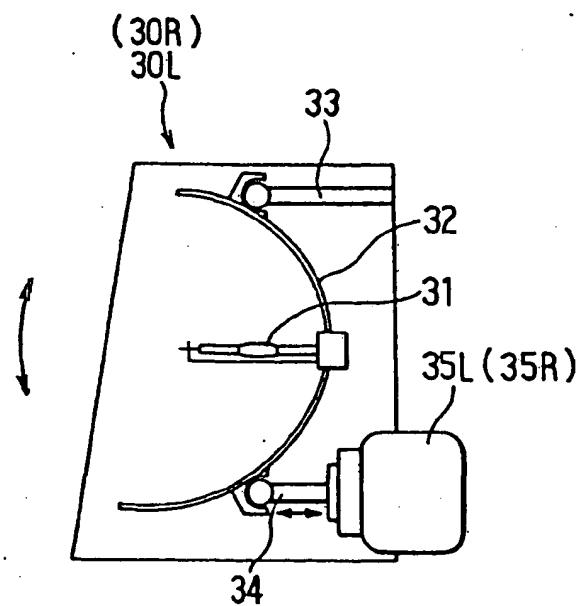


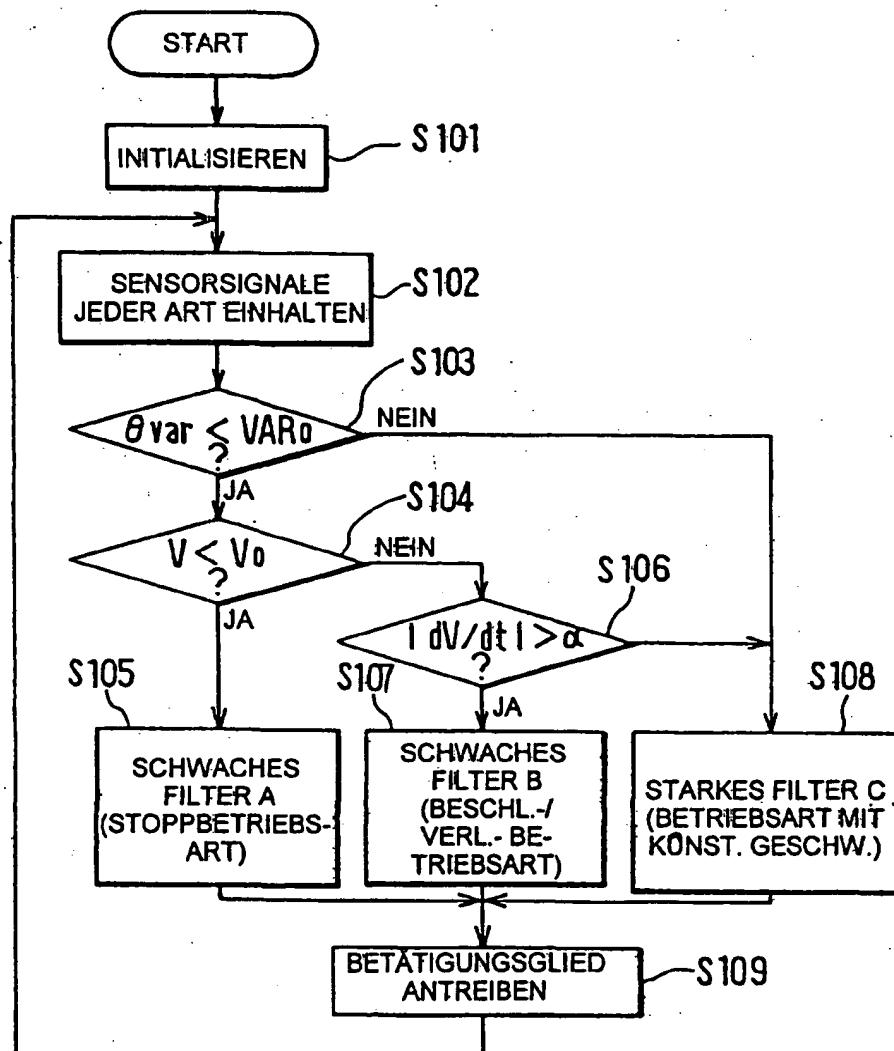
FIG. 2



28.02.02

2/5

FIG. 3



26.01.8.00

3/5

FIG. 4

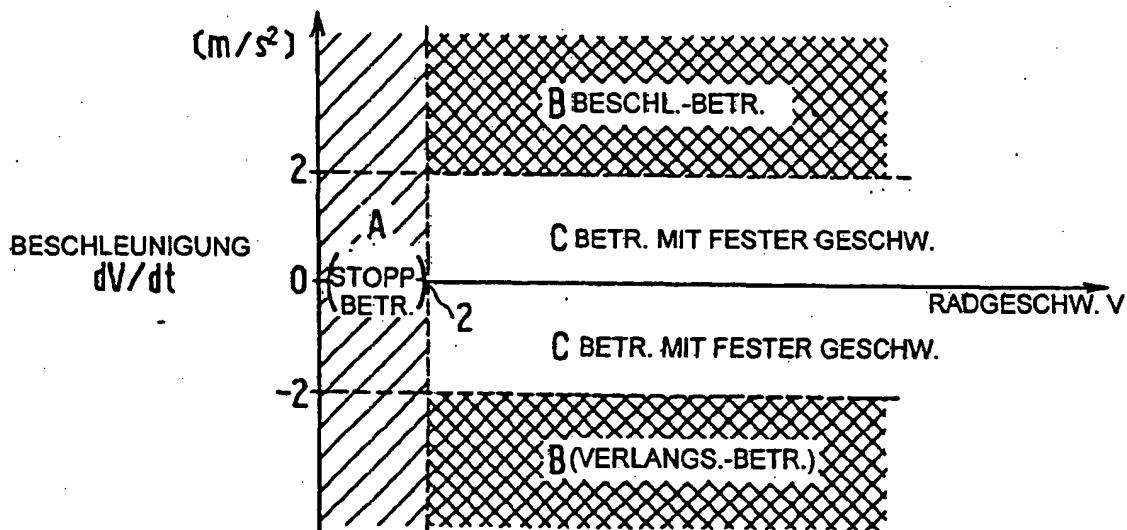
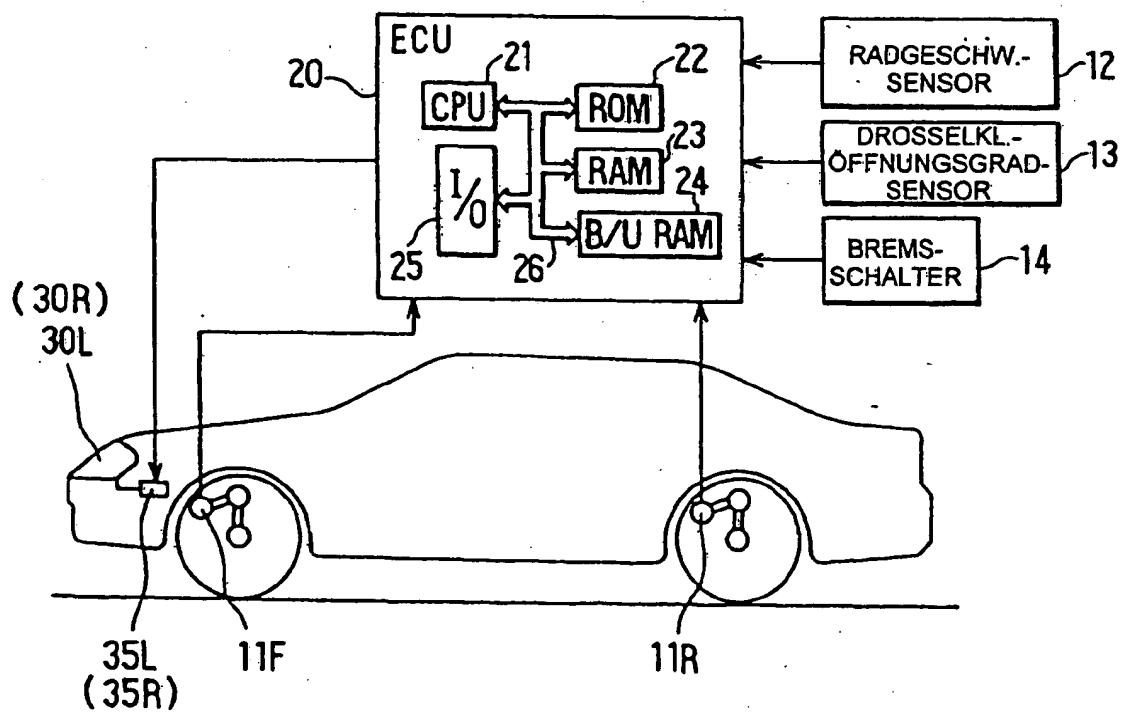


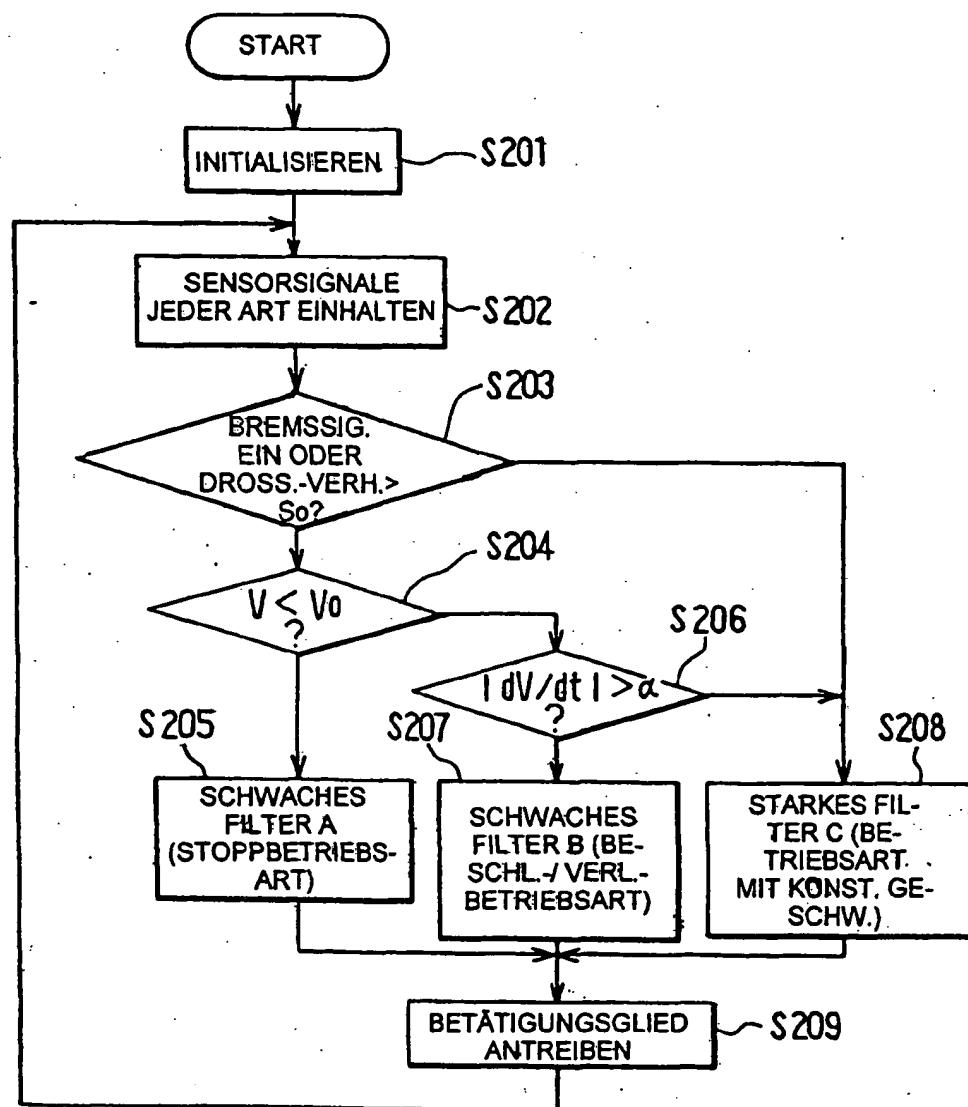
FIG. 5



28.02.02

4/5

FIG. 6



23.02.02

5/5

FIG. 7A

NEIGUNGSWINKEL θ_D

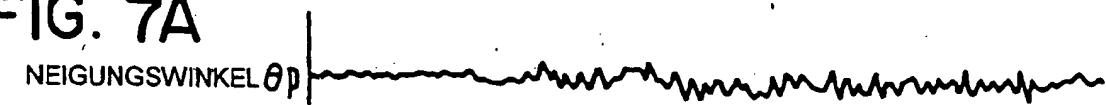


FIG. 7B

BETÄGIGUNGSGLIED- θ_A
ANTRIEBSWINKEL

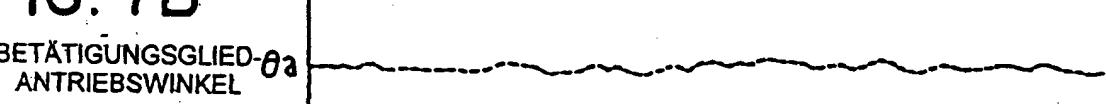


FIG. 7C

GESTEUERTER LICHT- θ
ACHSENWINKEL



FIG. 7D

RADGESCHWINDIGKEIT V

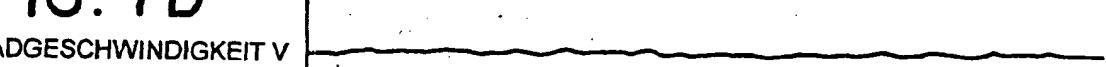
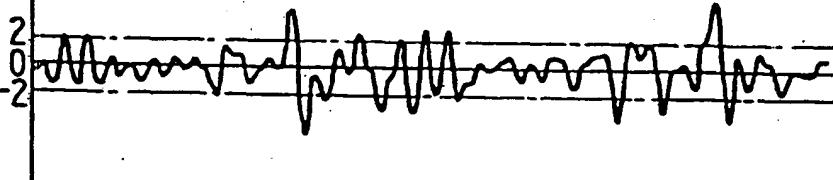


FIG. 7E

BESCHLEUNIGUNG
 dV/dt



STAND DER TECHNIK